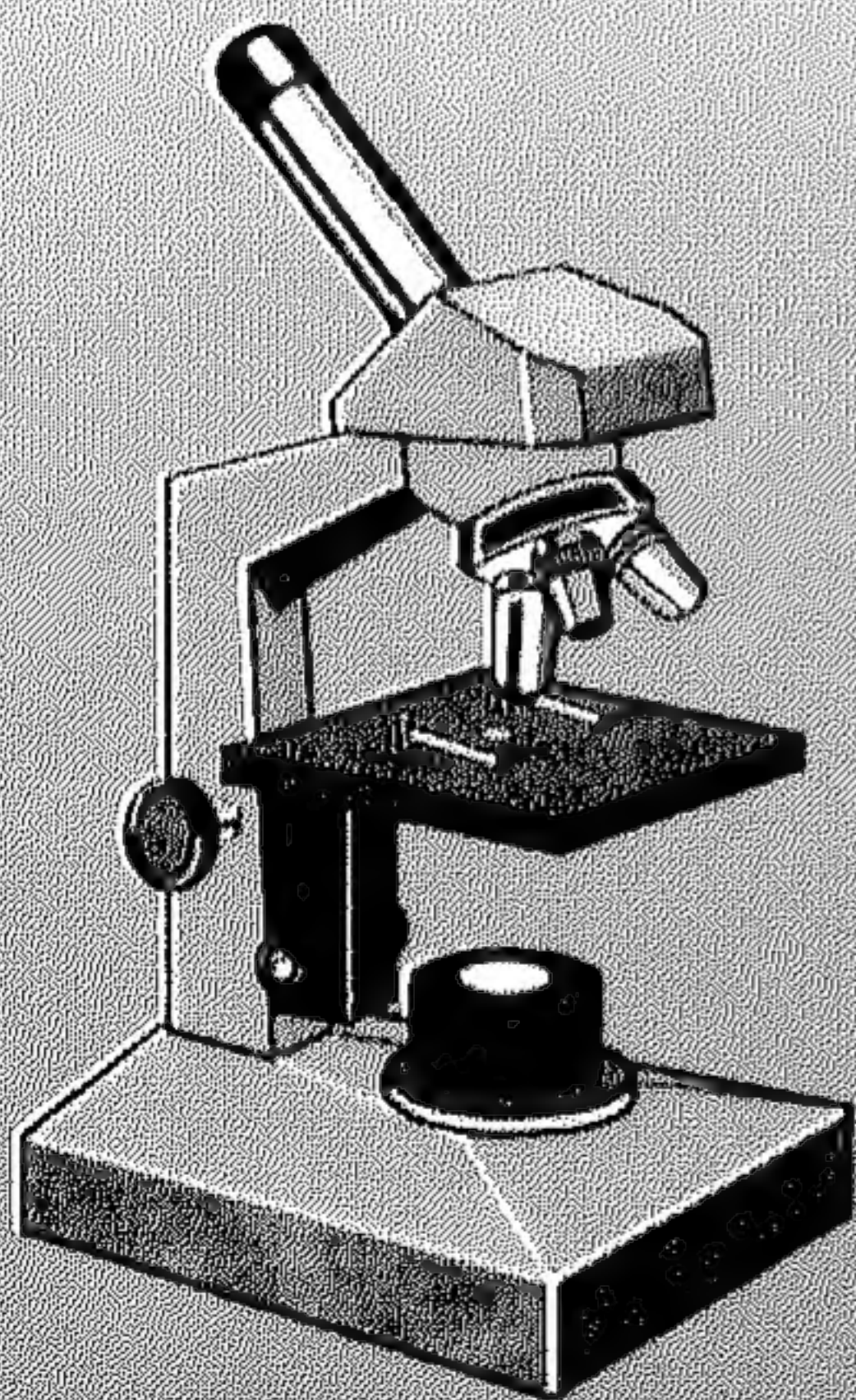
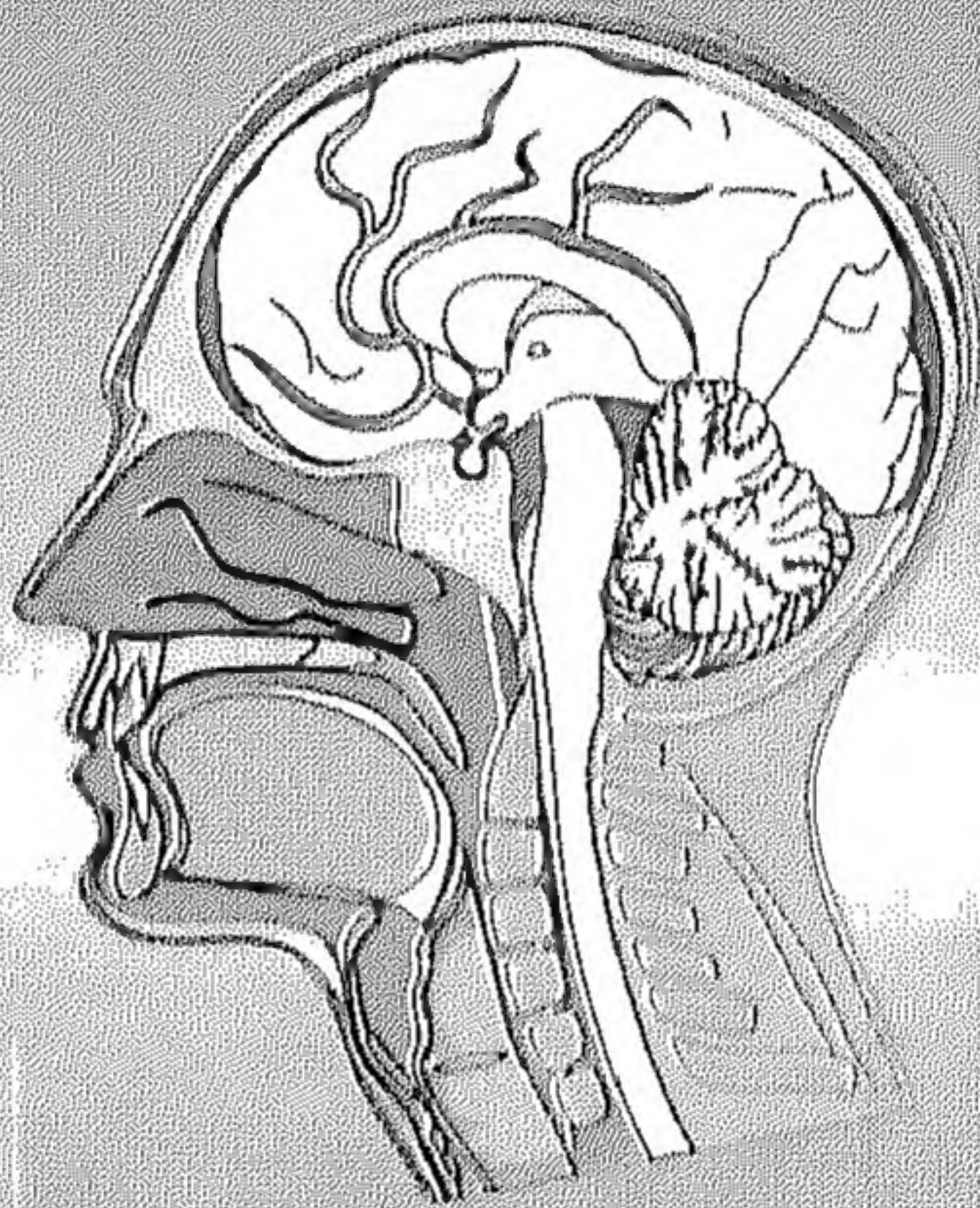


# حكاية العبد العبد

## في علم الحياة والطب



دار الشرق العربي  
بيروت - لبنان ص.ب. ٦٩١٨  
حلب - سورية - ص.ب. ٢١٥









**عظيمة العلم**  
في علم الحياة والطب



# عظيمة العلم

## في علم الحياة والطب

اعداد .  
موزلف حبوط كبة

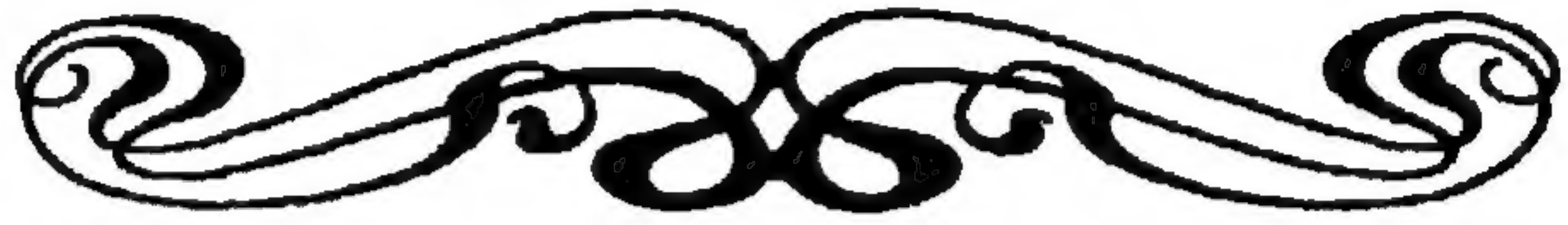
دار الشرق العربي  
بيروت - لبنان ص.ب ١١/٦٩١٨  
حلب - سورية - ص.ب ٢١٥







المحتوى



داروين

مندل

بافلوف

فان ليفنهورك

رويتجن









تشارلز هاروين  
صاحب نظرية التطور















## حياته

ولد تشارلز داروين في سنة ١٨٠٩ بشروزيري بانكلترا، في اليوم الذي ولد فيه ابراهام لنكولن، ولكن مع فارق كبير في الأسرتين. كان والده روبرت داروين طبيباً ثرياً ناجحاً، زود أطفاله بكل شيء يمكن شراؤه بالمال. لم ينقصهم أي شيء مادي، غير أنهم كانوا أيتام الأم منذ كان تشارلز في الثامنة. كان جده الدكتور اراسماس داروين معروفاً جداً بوصفه طبيباً وعالماً ومؤلفاً.

كان تشارلز بين أعضاء هذه الأسرة المتعلمة يعتبر بالأحرى بليداً، ولقد دعاه ذات مرة ناظر مدرسته بالبليد. وكان سبب ذلك خياله الخصب الذي لم

يكن يوافق الأساليب المدرسية. أظهر شغفاً كبيراً بجميع أنواع الحيوانات والحشرات. وكان بالرغم من رأي والده، يعدّ نفسه لعمل العمر، عاملاً على شحذ وتطوير أداة العلم الأولية، ألا وهي فن الملاحظة. ولقد قال فيما بعد دون داعٍ للتفاخر: «أعتقد أنني متفوق على الرجال العاديين من حيث ملاحظة الأشياء التي يخطئها الانتباه بسهولة، ومن حيث ملاحظتها بعناية كبيرة».

وقدر والده قوة ملاحظته حقّ قدرها. كان الدكتور روبرت داروين ضخم الجثة للغاية، يزن حوالي ٣٠٠ رطل - وكان كثيراً ما يلقي صعوبات في زيارة بعض مرضاه الفقراء، إذ كانت سلالمتهم وأرضية مبانيهم من الضعف بحيث لا تحتمل ثقله. وكان تشارلز في صباه المبكر يصحب الدكتور في



جولاته، يزور المرضى وينقل ملاحظاته الى والده الذي يكتب العلاج بناءً على ملاحظات تشارلز. ولم تكن القوانين الطبية مرعية تماماً في تلك الأيام.

أرسل تشارلز إلى الجامعة بأدنبرة برفقة شقيقه اراسماس ليدرس الطب، وكان وهو في أدنبرة طالباً ضعيفاً كما كان متوقعاً. ولكنه اهتم كثيراً بالجلسات التي كان يعقدها الطلبة للمناقشة، وخاصة تلك المناقشات المتعلقة بأصل الحياة، وهو موضوع البحث المفضل في تلك الأيام. وتقرر بعد مرور سنتين من الأخفاق أن تشارلز غير صالح للطب.

كان الملجأ الأخير لالتحاق وريث الأسرة المثقفة بإحدى المهن الثقافية هو اعداده لدراسة الدين ليتخرج راعياً من رعاة الكنيسة، ومن ثم التحق بجامعة كمبردج وقد قضى في دراسة اللاهوت وقتاً

أقلّ كثيراً من الوقت الذي قضاهُ في جمع الحشرات الصغيرة، وكانت مجموعته منها رائعة.

حصل داروين، وهو في الثانية والعشرين، على مؤهل لاهوتي، ولكنه لم يرغب في العمل راعياً للكنيسة. في ذلك الوقت وصله خطاب من جون هنسلو وهو مدرس نبات كان قد قابله بكمبريدج، هياً له فرصة الرحيل. قدم هنسلو داروين الى الكابتن فيتز روى قائد «البيجل» سفينة صاحب الجلالة ذات الأشرعة الثلاثة وتبلغ حمولتها ٢٣٥ طناً.

كانت البيجل مكلفةً بمسح ساحل أمريكا الجنوبية. أيرغبُ تشارلز في الإبحار معهم بوصفه عالماً في علم المواليد؟ كان عليه أن يدفع نفقاته. وكان مقرراً للرحلة سنتين. أيذهبُ تشارلز؟

عادَ إلى والده يسأله العون المالي، فقال الوالد:



«كلا... ، الفكرة كلها هذيان وهذر»... وبعد  
توسلاتٍ واجتماعاتٍ عائليةٍ وافقَ الوالدُ أخيراً.  
وحينَ كانتِ البيجل تشقُّ عبابَ البحر خارجَ ميناءِ  
ديفونبورت، كانَ تشارلز داروين يراقبُ الشاطئَ منْ  
على متنها. لم يكنْ يعرفُ أنه لن يرى الوطنَ الا  
بعدَ خمسِ سنواتٍ، وقد رَ له أن يحققَ أكبرَ مغامرةٍ  
مسجلةٍ قامَ بها عالمٌ من علماء التاريخ الطبيعي.  
كانَ داروين ملاحظاً ثاقبَ النظر، ومدوناً دقيقاً،  
وجامعاً للأشياء لا يكلُّ، كانَ يواظبُ على جمعِ  
النباتاتِ والصخورِ والحشراتِ والحيوانات من  
الحفرياتِ بصبرٍ وأناةٍ حتى يملأَ حقيبةَ السفر،  
وهناك يفرغُها على ظهرِ السفينة حتى شغلَ كلَّ  
مكانٍ أمكنه الحصول عليه. وكانَ يشحنُها الى  
الوطنِ كلما ترسو السفينةُ في ميناءٍ يتوافر فيه  
الشحن.

كانت الرحلة مليئة بالمغامرة والمخاطر. فعلى الشواطئ، التي ينزل فيها، متوحشون وخارجون على القانون ينبغي تجنبهم. كما كان هنالك تعرض للحميات ثم خطر نسيانه على الشاطئ، كذلك الصعوبات التي تسببها العواصف والبرد. وكانت هنالك في مقابل ذلك استقبالات أنيقة في بعض مدن أمريكا الجنوبية الكبيرة حيث كان داروين يقابل رجالاً متحضرين للغاية، ونساءً جميلات، كان يصفهن بأنهن عرائس بحر ملفوفات القوام فائتات. وكانت هذه الاستقبالات تؤلف تبايناً غريباً مع المتوحشين الذين كان يقابلهم في بعض الجزر الساحلية. وبعد القيام بمسح الكثير من السواحل التي لم تثبت في خرائط بعد، وبعد مشاهدة أنواع كثيرة من النبات والحياة الحيوانية، ألقى البيجل



مراسيها بجزر الجالاباجوس، التي تقع في غربي أمريكا الجنوبية بحوالي خمسمائة ميل تقريباً. وهناك هيأت الطبيعة المعمل الذي مكن تشارلز داروين من السير في الطريق الذي أدى إلى «أصل الأنواع».

توفي تشارلز داروين في سنة ١٨٨٢. ولو قدر له أن يقوم برحلة اليوم، لما كانت جزر الجلباجوس تؤدي له أي عون في دراسات الانتخاب الطبيعي. فان السلاحف العملاقة والصعابير قد اختفت، كذلك النباتات نادرة الوجود، والطيور الغريبة في طريقها أيضاً إلى الزوال. لأن الجزر تستخدم الآن قواعد للطيران، لقد غلب زئير الطائرات النفثة أصوات الحيوانات التي كان يسمعها داروين ذات يوم.

## إنجازاته

اعطتِ الصفةُ البدائيةُ الشاذةُ للمخلوقاتِ المختلفةِ لداروين مفتاحَ النظريةِ القائلةِ بأن تغيراتِ تحدثُ في صورِ الحياةِ قالَ: «ان المرءَ ليكادُ يخيّلُ اليه أنه من خلالِ قلةٍ قليلةٍ من الطيورِ الأصليةِ في مجموعةِ الجزرِ هذه، قد انتخبَ نوعٌ وتعدّلَ إلى غاياتٍ مختلفة. إن حياةَ الزواحفِ والطيورِ والحيواناتِ تختلفُ من جزيرةٍ الى أخرى، ومع ذلكَ فهناك تشابهٌ بينها. فإذا كانت جميعُ المخلوقاتِ قد خلقتُ في الوقتِ نفسه، فلماذا توجدُ هنالك كائناتٌ حيةٌ كثيرةٌ تختلفُ اختلافاتٍ بسيطةً؟ ولقد قرّرَ بعدَ دراسةٍ حفرياتٍ تشبهُ كائناتٍ حيةً لا

تزال موجودة، أن بعض الأنواع قد حلت محلها  
أنواع أخرى قريبة الشبه بها.

قال نائب أحد حكام الجزر لداروين: انه  
يستطيع أن يخبره لأي من الجزر المختلفة تنسب  
كل سلحفاة. وأحس داروين أنه يمكن فهم أوجه  
الشبه والاختلاف إذا كان سكان الجزر المتعددة قد  
انحدروا من أسلاف مشتركين، ولكن تعرضوا  
لسلسلة من التغيرات الصغيرة في أثناء تطورهم.  
ومن ثم انغرس في رأس داروين بذرة نظريته في  
التطور. حدث للأنواع تغير: هذا مؤكد، ولكن ما  
هي الطريقة التي حدث بها هذا التغير؟ كيف  
حدث؟.

لم يحصل داروين على إجابة للمشكلة الماثلة،  
وهي كيف ولماذا تتغير الأحياء من جيل لآخر قبل



سنة ١٨٣٨ ، وذلك بعد أن قرأ المبحث الذي كتبه  
توماس مالثوس بعنوان «مبحث في السكان». قال  
مالثوس: «إنَّ الانسانَ كانَ يميلُ الى التكاثرِ بطريقةٍ  
أسرعَ من تكاثرِ غذائه. وهذا سبَّبَ صراعاً من أجلِ  
الغذاء. وبالتالي سبَّبَ تناحراً من أجلِ  
البقاء». فالإنسانُ يتكاثرُ حسبَ متواليّةٍ هندسية على  
حين ان الغذاء يتكاثرُ حسبَ متواليّةٍ حسابيّة.

كانَ داروين يعرفُ أن الحيواناتِ الأليفةَ تربي من  
أجلِ الحصولِ على صفاتٍ منتقاة. ولكن قد  
تحكمَ الانسانُ لينتجَ من الحيواناتِ الأليفةِ الصفاتِ  
المرغوبِ فيها عن طريقِ تجنبِ توليدِ الحيواناتِ غيرِ  
المرغوبِ في صفاتها، وبتشجيعِ توليدِ الحيواناتِ  
ذاتِ الصفاتِ المنتقاة. لاحظَ داروين أن تغيراتِ  
تحدثُ للحيواناتِ المفترسة، ولكن كيفَ حدثَ

الانتخابُ من غير تدخلِ الانسان؟

قدم مالثوس المفتاح. قال: «إنه وجبَ على الانسان أن يجاهدَ من أجلِ الحصولِ على قوته، ويقاومَ البيئةَ المحيطةَ به. ولقد واجهتِ الحيواناتُ المفترسة المشكلةَ نفسها. فاذا نقصَ الغذاءُ، عاشتِ الحيواناتُ التي تؤهلُّها الطبيعةُ للحصولِ على الغذاء. وكانَ صراعُ البقاءِ وبقاءُ الأصلحِ» هو الطريقُ الى التغيرِ المستمرِ في الأنواعِ.

قالَ داروين فيما يتعلقُ بالتناحرِ على البقاء: «ان التغيراتِ الملائمةَ هي التي تجنحُ الى البقاءِ، وتختفي غيرُ الملائمة. ونتيجةُ هذا تكوينُ نوعٍ جديدٍ».

قضى داروين عشرينَ سنةً يجمعُ شواهدَ يؤيدُ بها نظرياته. في حين أنه استمرَّ في الدراساتِ التي كان



بنيّت نظريات داورين على أعمال ميدانية جلييلة



قد بدأها في أثناء رحلته على البيجل . كتب ألفريد  
ولاس العالم الاحيائي في سنة ١٨٥٥ مقالة «في  
القانون الذي يؤدي إلى ظهور أنواع جديدة» ،  
اشتملت على كثير من الأفكار الشبيهة بدراسات  
داروين التي لم ينشرها بعد . وهنا نصح داروين بأن  
يذيع ملخصاً لنظريته ، غير أنه لم يفعل . وفي سنة  
١٨٥٨ أرسل والاس لداروين مخطوط مقالة عن  
«نزعة الضروب الى التحول عن صفات أصولها  
الطرازية» . شعر داروين بأن ما جاء بتلك المقالة  
يمكن أن يكون خلاصة قصيرة لنظريته لو أنه كتبها .  
ومن ثم قرر أن يعلن اكتشافاته على العالم . وفي  
أول يوليو سنة ١٨٥٨ تلي بحث والاس وملخص  
نظرية داروين على الجمعية اللنيانية وكان كلاهما قد  
وصل الى نتائج نظريته مستقلاً عن صاحبه .

ونشرَ كتابُ «أصلِ الأنواع» في السَّنَةِ التَّالِيَةِ،  
وفيه عرضَ داروين نظريَّته، وُتعرضَ للجيولوجيا  
وللتوزيعِ الجغرافي للحيوانِ والنباتِ. والكتابُ كلُّه  
عبارةٌ عن «تعليلٍ مفصلٍ للتطور». ولقد قامَ جدُّ  
عنيفٌ حولَ نظريةِ داروين منذُ نُشرت.

قُدِّمَ في سَنَةِ ١٨٦٠ بحثانِ يهاجمانِ داروين في  
اجتماعِ الجمعيةِ البريطانيَّةِ لتقدمِ العلومِ. واعتلى  
أسقفُ أكسفورد المنصةَ وهاجمَ بسخريةٍ عنيفةٍ  
داروين ومؤيِّدَه توماس هكسلي. وسألَ الأسقفُ  
سؤالَه الشهيرَ: «أعن طريقِ جدِّ أم جدِّته، يدَّعي  
هكسلي انحدرَهِ عن قرد؟ وعندما أجابَ هكسلي  
بأنه يفضلُ قرداً كسلفَ من أسلافِهِ عن الأسقفِ،  
انفضَّ الاجتماعُ في هرجٍ ومرجٍ».

في سَنَةِ ١٩٢٥ حوكمَ المدرسُ جون سكوبس

لتدريسه نظرية التطور في ولاية تينيسي بأمريكا.  
دافع عنه المحامي الشهير كلارنس دارو، كما مثل  
الاتهام ويليام جينجز بريان الذي لا يقل عنه شهرة.  
أدين سكوبس، ولكن القرار حفظ فيما بعد. وهكذا  
ظلت نظرية داروين بعد وفاته بأربعين سنة، وفي  
هذا العصر الحديث، موضوعاً للجدل.

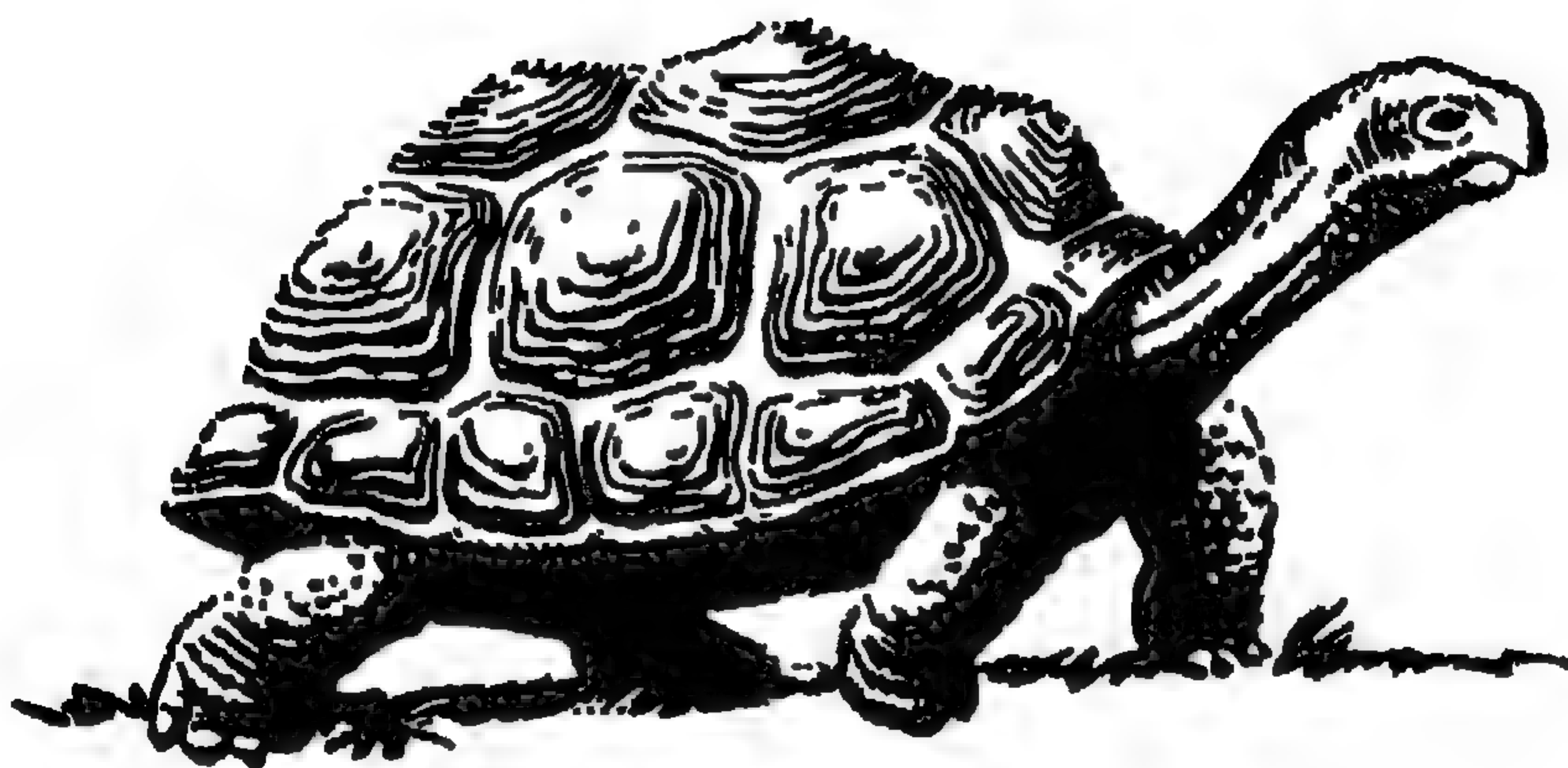
كان داروين الذي أثار كتابه الدقيق جدلاً كبيراً،  
رجلاً لطيفاً وديعاً رقيق الشمائل. عاد الى وطنه من  
رحلة البيجل مريضاً، يشكو من صداع مستمر  
وغثيان. عاش حتى جاوز السبعين، ولكنه لم يرحل  
ثانية قط. تزوج ابنة خاله أما ويدجوود وعاش سعيداً  
مع أسرته في قرية صغيرة بمقاطعة كنت. كان دخله  
يكفيه مشقة الكد في سبيل كسب قوته. قضى وقته  
في بحث المجموعة الهائلة من الشواهد التي أدت



الى نظريته في التطور. كان هذا المريض رقيق  
الشمائل، يطوف دائماً بحديقته للاعتناء بأزهاره،  
وقد أجرى تجارب نباتية استخدمها لاختبار نظريته.

وكتب داروين كتباً أخرى الى جانب «أصل  
الأنواع». فقد بين كتابه «تكوين قطر النباتات من  
خلال عمل الديدان» أن الديدان كانت عزيمة  
الأهمية في تاريخ العالم. على أية حال لم يثر أي  
كتاب تلك الضجة التي أثارها «أصل الأنواع».

كان داروين كارسطو مقتنعاً إلى حد كبير بقدرة  
الطبيعة وفاعليتها على تكوين مخلوقاتها تكويناً يهيئها  
لأداء أعمال معينة. قال: «كلما ازددت دراسة  
للطبيعة، ازددت افتناعاً بأن التغيرات والتكيفات  
الجميلة التي يكتسبها ببطء كل عضو، وتختلف



حسب الأحوال اختلافاً بسيطاً... إنما تفوقُ  
بطريقة لا يمكنُ مقارنتُها بالتغيراتِ والتكيفاتِ التي  
يمكنُ أن يَختَرعَها أخصبُ خيالٍ لإنسانٍ.



## والخلاصة

«أنت لا تهتمُّ بشيءٍ غيرِ الكلابِ والصيْدِ  
واقْتِناصِ الفئرانِ، وانك ستكونُ عاراً على نفسك  
وعلى أسرتك» . . . هكذا قالَ والدُّ غاضبٍ مضطربٍ  
لولدِه تشارلز داروين، الذي قدَّرَ له أن يصبحَ فيما  
بعد في طليعةِ علماءِ الحياةِ لكلِ العصورِ، ومؤلفَ  
كتابِ «أصلِ الأنواعِ بالانتخابِ الطبيعي».

كانَ داروين «العقلَ المعدُّ» الذي قامَ بالمهمةِ في  
الوقتِ المناسبِ من التاريخِ ليقدمَ لنا نظريةَ التطورِ.  
كانَ يدركُ ولا شك أن النظرياتِ العلميةِ تتعرضُ  
لتغيراتٍ تطوريةٍ فقال: «إني لأرى على وجهِ التأكيدِ

المطلق أن كثيراً جداً من كتابي «أصل الأنواع» سوف يثبت أنه من سقط المتاع، لكنني أتوقع وأمل أن العمل في مجملِه سيظلّ باقياً على مر الزمن.

تعقيب:

أثارت نظرية داروين جدلاً بين المفكرين والعلماء.  
فما هو موقفنا منها؟

قد نأخذ منها فكرة تلازم الكائن الحي مع بيئته،  
وفكرة صراع الأنواع وبقاء الأفضل...

ولكننا نرفض منها كل ما لا ينسجم وعقيدتنا  
السمحاء. إن الله جل جلاله هو خالق السماء والأرض:  
الأرض وما عليها من نبات وحيوان وإنسان، وما في باطنها  
من ثروات معدنية وغيرها. والإنسان سليل آدم، وآدم هو  
أبو البشر، خلقه الله وأحسن خلقه. فله الحمد والشكر.



چوھان غریغور مندل

مؤسس علم الوراثة











## حياته

ولد جوهان مندل في أسرة من الفلاحين والبستانية في سنة ١٨٢٢ بمورافيا، وكانت في ذلك الحين جزءاً من النمسا وهي الآن جزء من تشيكوسلوفاكيا.

كان يساعد والده في أعمال المزرعة، وقد نمي وطور غرامه بكل ما يتعلق بالطبيعة وطريقة عملها. وأما حياته الزراعية أو ربما تكوينه الوراثي فقد نمي في نفسه التشبث بالغرض الذي يسعى إليه (أو قد نسمي هذا عناداً) وعمل كلاهما على مساعدته وإعاقته في نفس الوقت خلال حياته.

التحق بالمدرسة الأولية بقرية هينزدورف.



وأضيف إلى برامج التدريس في المدرسة بناءً على  
الحاج السيدة بارونة هينزدورف برنامج «ثانوي»  
فكانت الطبيعة تدرس في المدارس الأولية بالرغم  
من مفتش المدرسة، وما أبداه نحو هذا النوع من  
التعليم من اشمئزاز، حتى سمى ذلك «فضيحة».  
غير أن جوهان الصغير قد نَمى عن طريق هذه  
الدراسة الإدراك بأن الطبيعة يمكن أن تدرس  
وتحلل.

انتقل جوهان من هينزدورف إلى المدرسة الثانوية  
بمدينة تروبو المجاورة، وبالرغم من أن الأسرة لم  
تكن فقيرة فقراً مدقعاً، فلم يكن لديها مال يكفي  
لاستمراره في التعليم. شق جوهان طريقه بعد ذلك  
بنجاح في المدرسة، إلا أنه لم يستطع أن يشبع  
شهية شاب في السابعة عشرة حتى انتهى به الأمر

الى أن مرضَ لعدم كفاية الغذاء، ولاحثُ نهايةُ  
مرحلة التعليم بالنسبة لجوهان مندل قريبةٌ.

أصيبَ أنطون مندل والدُ جوهان في أثناءِ هذا  
الضيقِ بنائيةٍ من نائباتِ الزمانِ، فقرَّرَ أن يبيعَ  
المزرعةَ وأعطى جزءاً من الثمنِ لجون ولشقيقته  
تيريزيا فأعطت تيريزيا نصيبها لجون فاستطاعَ بما  
تجمعَ لديه من مالٍ ضئيل أن يقضيَ أربعَ سنواتٍ  
من العملِ والجوعِ والدراسةِ بمعهدِ أولمتر،  
وعوضَ جوهان فيما بعد شقيقته عن نصيبها بأن  
أرسلَ أبناءها لمعاهدِ العلم.

وأصبحَ جون مستعداً لشقِ طريقه نحو المستقبلِ.  
أما متاعبه الماليةُ فقد طبعَتْ فكره بطابعٍ خاصٍ.  
وبناء على نصيحةِ أحدِ أساتذته دخلَ الديرَ  
الأوغسطيني في التبرون ليستطيعَ أن يتجنبَ القلقَ

المستمر المتعلق بوسائل الحياة. وانتهى به الأمر  
وهو في الواحدة والعشرين الى حياة الرهبنة، واتخذ  
لنفسه اسم جريجور.

وجد جريجور مندل سعادته حين استقر في  
الدير، فقد كانت التغذية جيدة، وأهم من ذلك أن  
الدير كان يملك حديقة نباتية غنية. أسس هذه  
الحديقة المزرعة على الطريقة العلمية، ونماها  
راهب كان قضى نحبه منذ مدة وجيزة ولقد وجد  
جريجور نفسه بين رجال وديعين شغوفين باللاهوت  
والفلسفة والعلم والأدب وفي ملاحظة البساتين  
العلمية. ودرس في الوقت نفسه ليحصل على مرتبة  
الكهنوتية، ورسم قساً في سنة ١٨٤٧. ترك  
جريجور مندل الدير بعض الوقت ليعمل قساً في  
أبرشية. وكان لسوء الحظ شديد الحساسية بالنسبة

للآلام ، حتى كانَ يمرضُ جسمانياً عندما يطلبُ منه زيارةَ شخصٍ مريضٍ ، أو يدعى لتخفيفِ آلامِ أسرةٍ ماتَ أحدُ أفرادِها. عندئذٍ أعفَى على وجهِ السرعةِ من هذه المهمةِ ، وعادَ إلى الديرِ وحديقتهِ.

قدمَ طلباً للتعيينِ في وظيفةٍ مدرسٍ بالمدرسةِ الثانويةِ المحليةِ ، فلما اختبرتهِ هيئةُ الممتحنينَ ، قررتُ أنه لا يتمتعُ بمعارفٍ علميةٍ كافيةٍ تؤهلهُ لأن يصبحَ مدرساً منتظماً ، ولكن سمحَ له بأن يعملَ احتياطياً بأجرٍ مخفضٍ. بعدَ ذلكَ دخلَ مندلُ امتحاناً ثانياً ، وفي هذهِ المرةِ صدرَ قرارٌ بأنه غيرُ كفءٍ حتى لتدريسِ الفصولِ الأوليةِ. ولكن مندلُ كان يعرفُ موضوعه معرفةً جيدةً ، غيرَ أن اجاباته لم تكن مفهومةً من مجلسِ المدرسةِ. كان مندلُ مصمماً على استخدامِ المصطلحاتِ العلميةِ الفنية التي وضعها رافضاً بعنادٍ أن يستخدمَ اللغةَ العلميةَ



المتعارف عليها في ذلك الوقت.

استمرّ مندل في القيام بواجبات التدريس باعتبارِه احتياطياً، ولم يحصل قط على وظيفة تدريسٍ دائمة. كانت قاعةُ تدريسِه مكاناً محبوباً، وكان التلاميذ يجدون متعةً مع هذا المدرس السعيد، وكانت صحته تحسنت كثيراً على غذاء الدير الجيد. كان يخفف من وطأة قاعات التدريس بالقاء قصصٍ طريفة تدور في غالب الأحيان حول معلوماته عن الغابات والحيوانات الموجودة بالمنطقة. كان يمدح تلاميذه، وكانوا يقدرُون دماثته ورقته. وقد تجنب إعطاءهم درجات الرسوب وكان يساعد الضعيف منهم بدروسٍ إضافية. ولقد تابع دائماً تجاربه ودراسته الزراعية بالحديقة، ونشر في الوقت نفسه بحثه الشهير الآن، والذي لم يحدث عند نشره أيُّ أثرٍ في العالم الخارجي.

انتخب رئيساً للدير، وهو في السابعة والأربعين، ولم يكن في ذلك الحين معروفاً في العالم الخارجي، ولكنه كان محبوباً من زملائه الرهبان. كان منصبه الجديد - رئيساً للدير - يستنفذ كثيراً من وقته، فاضطر إلى التخلي عن وظيفته في التدريس على غير رضا منه.

كان رئيس الدير الجديد رجلاً شعبياً جداً. ويتناول أجراً جيداً، وكان ينفق جزءاً كبيراً منه لمساعدة أصدقائه. وكانت أيام الأعياد تميز حينئذ بدعوة القرية بأجمعها. أما أعياد الميلاد فكان يحتفل بها بطريقة لا تنسى. كان الدير يقدم الطعام والشراب للجميع. وعرف مندل بأنه محسن كبير، بالرغم من أنه كان يتحاشى الاعلان عن المساعدات التي كان يقدمها للفلاحين المضطرين. وبالرغم من

رقيته ووداعته فقد أنهى حياته في نزاعٍ مع الحكومة .  
وكان المجلس التشريعي قد وافق على مشروع  
قانونٍ يقضي بفرض ضرائب على أملاك الكنيسة  
حتى يمكن زيادة مرتبات كهنة الابشيات .

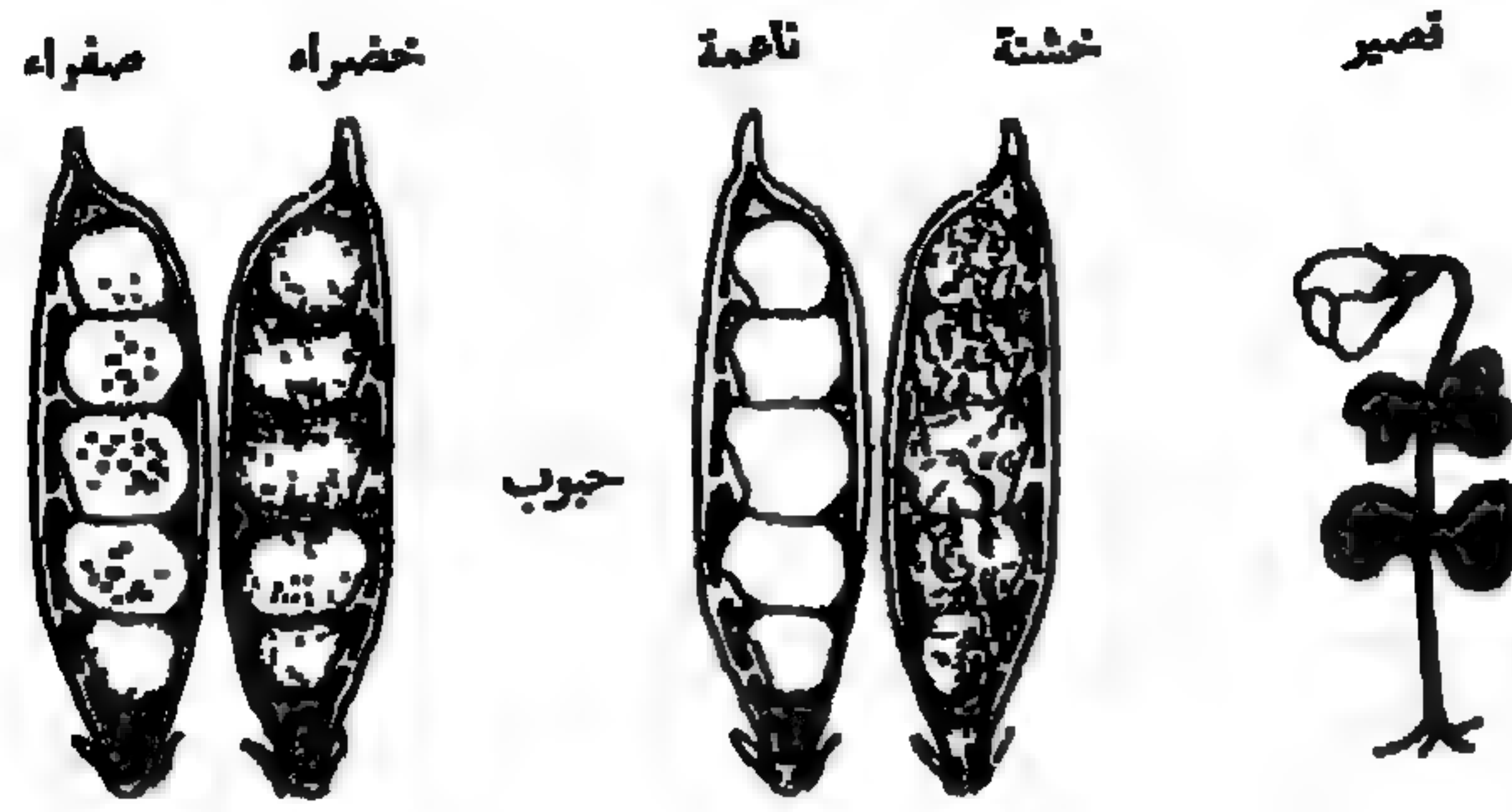
وكان مندل يوافق على أن الدولة تحتاج الى  
المال من أجل هذا الغرض ، وعرض أن يرسل  
اعانة اختيارية . كان يعتبر هذا القانون فيه شيء من  
القمع والسيطرة على الكنيسة ، ورفض باصرار أن  
يسلم بأن للدولة أي حق في فرض ضرائب على  
الكنيسة . لم تقبل الدولة الاعانة الاختيارية التي  
عرضها مندل وعادت فأكدت مطالبتها . واستمر  
الصراع بغير نتيجة نهائية حتى وفاته ، الا أن هذا  
الأمر نغص عليه حياته ، وجعله يعادي أي شخص  
يحاول إقامة الحجة ، على أن القوانين يجب أن  
تطاع .

والتجربةُ التي جعلتُ من جريجور مندل عالماً  
فذاً، كانت نتيجةً لخطية متقنة. لم يحدث أن أحداً  
دهش لأن والدًا ذا شعرٍ أحمر له ولدٌ ذو شعرٍ أحمر،  
ويجتمعُ الأقاربُ حولَ الطفلِ ويقولون: «انه يشبهُ  
والده تماماً» كان مندل أولَ من وضعَ القوانينَ التي  
تفسرُ كيفَ تنتقلُ صفاتُ الآباءِ الى الأبناء، وهي  
القوانينُ التي تحكمُ الوراثة. فاذا نظرتَ الى والديك  
وأخواتك وأخوتك لرأيتَ أنكم تختلفونَ كلُّ واحدٍ  
عن الآخر، ولكنكم تبدوونَ في الوقتِ نفسه  
متشابهينَ شيئاً ما. وهذا أمرٌ كان يتضايقُ منه علماءُ  
الأحياءِ (البيولوجيون). كانوا لا يعرفونَ كيفَ  
يفصلونَ بينَ الصفاتِ المختلفةِ. وبينَ مندل جلياً  
كيفَ السبيلُ إلى هذا، ولاخ الأمرُ سهلاً. أدرسُ  
احدى الصفاتِ وحدها فقط.



حول مندل اهتمامه الى دراسة الوراثة في نباتات بازلاء الأزهار. لاحظ أن بعض النباتات طويلة، والبعض الآخر قصير، وكان لبعضها قرون تبدو كأنها منفوخة، وأخرى ملتصقة تماماً على الحبوب. وكانت الحبوب في بعض الحالات صفراء شاحبة، أو صفراء لامعة، أو خضراء. لم يجد في جميع العينات غير سبع صفات مختلفة يمكن التعرف عليها وفصلها في الحال. اختار بازلاء الأزهار، لأن عضو التأنيث المتاع يلقح من لقاح من نفس الزهرة. معنى هذا أن النبات الجديد له في الواقع أب واحد لا أبوان.

وأدرك مندل أنه إذا نتج نبات من أب واحد فانه يستطيع الحصول على طرز من نباتات نقية. مثل ذلك أن النبات الطويل الذي ينتج نباتات طويلة



ت التي درسها مندل في نبات «البازلاء» ووجد أن في  
 الصفات المتضادة صفة سائدة وصفة متنحية

جيلاً بعدَ جيلٍ ، إنما هو «نقيٌّ» فيما يتعلّق بصفةِ  
الطول . كذلك فإن النباتَ القصيرَ الذي ينتجُ نباتاتٍ  
قصيرةً جيلاً بعدَ جيلٍ إنما هو «نقيٌّ» فيما يتعلّق  
بصفةِ القصرِ . فانتجَ بعنايةٍ نباتاتٍ نقيّةً خاصةً  
بالصفاتِ السبعِ التي قرّرَ اختبارَها .

وكانتِ الخطوةُ التاليةُ أنه منعَ النباتاتِ من تلقيحِ  
نفسِها بنفسِها ، وعملَ على تلقيحِها من نباتاتٍ  
أخرى ، أيّ أنه هجّنها ، وكان التهجينُ بأن جعلَ  
لكلِّ حبةٍ أبوينِ نقيينِ ولكنَّ صفاتِهما مختلفةً ، مثلاً  
ذلك : أبوانِ أحدهما طويلٌ ، والآخرُ قصيرٌ . زرعَ  
مئاتٍ من النباتاتِ بهذهِ الطريقةِ واكتشفَ أن جميعَ  
الأبناءِ كانتُ طويلةً . وهذا أمرٌ حيرُهُ وجعله يتساءلُ  
عما حدثَ للأباءِ القصار؟ ألم تؤثرَ في الطفلِ  
اطلاقاً؟

أجرى بحوثاً أخرى، هجنَ في هذه المرة نباتات كثيرةً كلُّ منها له أبٌ نقيٌّ طويل وأبٌ نقيٌّ قصير. وكان كلُّ نباتٍ من هذه النباتات طويلاً. زرعت البذور الناتجة من هذا الاتحاد الجديد، وكانت النتيجة أن ثلاثة من كل أربعة كانت طويلةً والرابع كان قصيراً، واتضح أخيراً أن النبات النقي القصير قد أثر في النسل، ولكن الصفة لم تظهر إلا في الجيل التالي. اذن فالطفل يشبه جدّه أكثر مما يشبه أباه.

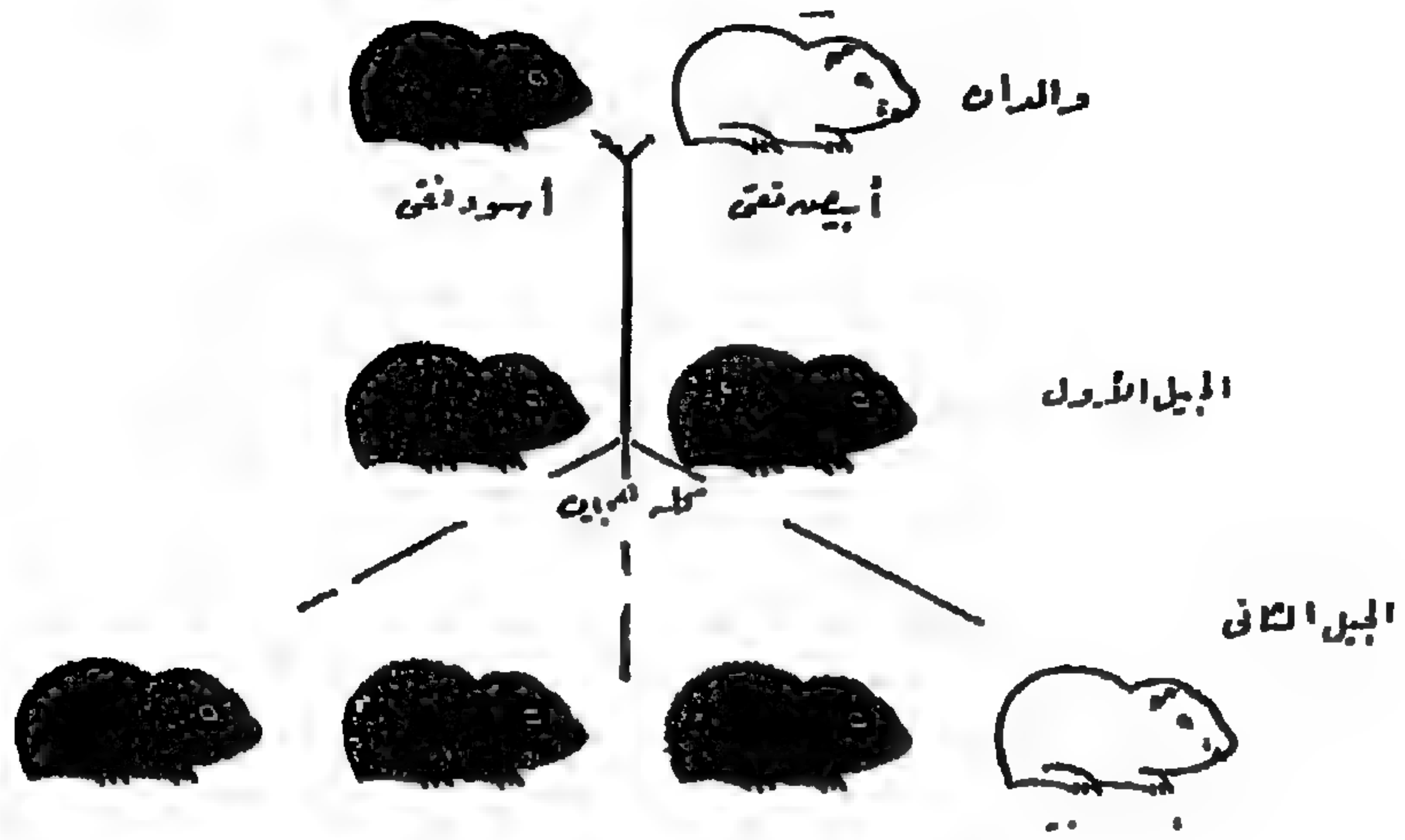
توصلَ مندل إلى أنه عندما ينتج الطويل النقي والقصير النقي أطفالاً، فإن الأطفال جميعاً يكونون طوالاً لأن صفة الطول تتغلب على صفة القصر. أما صفة القصر فلا تفقد، وإنما تظل كامنة. ولقد سمى مندل هذه الفكرة «بقانون الغلبة» وبينت تجاربه التي



أجراها فيما بعد أن بعض الأطفال الناتجين من آباء من البازلاء لم تكن «نقية» في بادئ الأمر، قد تصبح نقية، مثال ذلك أن أبناء قصير نقي وطويل نقي هي بازلاء مهجنة. أما إذا تزوج نباتان مهجنان إذاً لكان نصف أبنائهما هجيناً والباقي يقسم بالتساوي بين طوال أنقياء وقصار أنقياء. وسمى مندل هذا القانون بقانون العزل أو التنحي.

لم يدرس مندل، بطبيعة الحال، كل ما يمكن أن يتعلق بالوراثة، ولا يزال العلماء يعملون في هذا المشكل، إلا أن قوانينه، على أية حال، لها بالفعل قيمة ذات بال، بالنسبة للجنس البشري. حدث في السويد في العقد الأول من القرن العشرين أن أصبح محصول القمح مهدداً بأن يكون هباء. كانت بعض أنواع القمح تنمو نمواً رائعاً، ولكنها كانت رقيقة جداً لدرجة أنها لا تحمل جو السويد البارد.

وكان هنالك أنواع أخرى لا تتجمد، ولكنها لا تنمو  
إلا بكميات قليلة، فاستطاع نلسون أهل - وهو  
سويدي من الذين تبعوا أعمال مندل - أن ينتج  
عينات نقيّة من القمح، مبكر النضج، وافر  
المحصول، فحلّ بذلك مشكلة إنتاج القمح في  
البلاد الباردة.



قانون مندل في الوراثة مطبقاً على الفئران

## والخلاصة

«سوف تعرفون الحقيقة مستخلصة من أبسط الأشياء».

عمل جوهان جريجور مندل بصبر وبناية تامة، في زراعة أنواع من البازلاء في حديقته الحبيبة الى نفسه. ونشر مكتشفاته في سنة ١٨٦٦ بعد ثمانية أعوام من الملاحظة والتحليل والزراعة العلمية المتقنة. ولاخ حينذاك أن عمله سيمرّ مروراً عابراً، لأن أحداً لم يعترف بعمله هذا باعتباره من المأثورات العملية.

غير أن مندل كان قد وضع الأساس لدراسة الوراثة. ففي سنة ١٩٠٠ أي بعد واحد وثلاثين عاماً



من نشرِ مكتشفاته، وستة عشرَ عاماً من وفاته،  
اعترف ثلاثة علماء كانوا يعملون مستقلين كلٍ عن  
الآخرين وفي بلادٍ مختلفةٍ، بعظمةِ العملِ الذي قامَ به  
مندل. وهكذا أضيفَ الى عباقرةِ العالمِ عملاقٌ آخر  
من عباقرةِ العلمِ كان متقدماً سنواتٍ كثيرةً على  
معاصريه.

واتضحَ أن القوانينَ المتعلقةَ بالخصائصِ الوراثيةِ  
صحيحةٌ بالنسبةِ للإنسانِ كذلك، وسوفَ تساعدُ  
على الحدِّ من النزعةِ الى بعضِ الأمراضِ الوراثيةِ.  
لم يدركْ أحدٌ عندما ماتَ مندل في سنةِ ١٨٨٤  
أن عبقريةً من عباقرةِ العلمِ قد مرَّ بهذهِ الدنيا.



ایقان باقلوف











## حياته

ولد في ١٤ من سبتمبر (ايلول) سنة ١٨٤٩ بمدينة ريازان الصغيرة بروسيا الوسطى ، لأب يعمل كاهناً . شجعه والداه على طلب التعليم العالي ، وأعطاه في الوقت نفسه كامل الحرية لاختيار ميدان نشاطه العلمي . التحق بمعهد لاهوتي فواتاه الحظ أن يصبح تحت تأثير مدرس كاهن أثار اهتمامه بالعلم .

ترك بافلوف المعهد اللاهوتي والتحق بمعهد العلوم الطبيعية بجامعة سان بطرسبرج . وحدث أن كتاباً عنوانه «أفعال العقل الانعكاسية» تعمق في بحث العلاقة بين أفعالنا الجسمية وأفعالنا السيكولوجية هو الذي قرر أخيراً الاتجاه الذي رسمه

بافلوف لمستقبله. كان عليه أن يدرس ليصبح طبيباً، فيؤهلّه ذلك لأن يكون أستاذاً في علم وظائف الأعضاء. أتم بافلوف دراسته الطبية في سنة ١٨٧٩ وتخرج في الأكاديمية الحربية الطبية. وبما أنه ظلّ وفياً لالهاميه الأول فإنه كرس وقته للبحوث السيكولوجية فأسس معملًا في عيادة طبية بسان بطرسبرج. كان المعمل بدائياً الى أقصى الحدود. لم يكن لبافلوف معاونون منتظمون، وكان عليه أن يدفع من مرتبه الضئيل ثمن معظم المواد التي يحتاج إليها. غير أنه عمل بثبات ومن أجل هدف ثابت، واكتسب اعترافاً محلياً بالنتائج التي توصل إليها. عين وهو في الواحد والأربعين أستاذاً لعلم الأقربازين بالأكاديمية الطبية، وعهد إليه بعد ذلك بسنة بالمخبر السيكولوجي للطريقة التجريبية الحديث التأسيس بمعهد سان بطرسبرج.

## إنجازاته

كانت أعمال بافلوف فيما يتعلق بكيفية أداء الجهاز الهضمي لوظيفته هي أول شيء أوصله إلى الشهرة العالمية. فمنح جائزة نوبل في سنة ١٩٠٤. أوضح بافلوف العلاقة بين الجهاز العصبي والجهاز الهضمي، وكان يعتقد أن جميع وظائف الجسم يحكمها الجهاز العصبي. ولم يحدث إلا بعد ذلك بزمن أن بدأ العلماء يدرسون الدور الذي تقوم به الهورمونات في العملية الهضمية.

كان بافلوف يتمتع بصبر لا ينفد وحماسية وثقة لا نهاية لهما. كان هدفه فيما يتعلق بتجاربه على الجهاز الهضمي والذي استخدم فيها كلاباً، هو





اقلاق الوظائف الطبيعية للكلب شيئاً قليلاً بقدر  
الامكان. ومن أجل هذا ابتكر عملية تمكنه من أن  
يرى ما يحدث داخل معدة كلب. أخفقت  
الاختبارات الثلاثون الأولى على الكلاب ولكنه لم  
يكن ليقبل فكرة أنه أخفق ثم نجحت التجربة  
الواحدة والثلاثون، وعبر بافلوف عن سعادته برقصة  
حماسية مريحة كعادته.

حصل بافلوف على جائزة نوبل من أجل  
عمله المتعلق بالجهاز الهضمي، غير أن بحثه في  
الأفعال الانعكاسية الشرطية هو الذي جلب له  
الشهرة العالمية الشعبية. بينما كان يبحث في  
الجهاز الهضمي للكلاب شاقه أنفعال الكلب  
بالطعام. لاحظ أن فم الكلب يسل باللعاب، ليس  
فقط عند إعطائه الطعام، وإنما عندما يرى الطعام

كذلك. وكان العلماء يعرفون أن اللعاب في فم الكلب أمرٌ يتطلبه هضم الطعام (تماماً كاللعاب في فم الإنسان) وكانوا يعتقدون أن اللعاب ينتج باعتباره نتيجة طبيعية وفيزيولوجية صرفة. ولكن لماذا يسيل لعاب الكلب عندما يرى الطعام؟ حقق بافلوف حدسه العلمي الانقلابي القائل بأن هذه النتيجة يمكن أن تحدث بناءً على تجارب الكلب الماضية. معنى ذلك أنها يمكن أن تكون سيكولوجية (نفسية) وليست طبيعية فقط.

بدأ بافلوف يختبر هذه الفكرة بتجربته الشهيرة. وضع كلباً في غرفة صغيرة خالية وكان يدق جرساً كلما وضع الطعام للكلب. وهنا يبدأ اللعاب في المسيل. كررت هذه العملية مرات متعددة وسرعان ما بدأ اللعاب يسيل حينما يقرع

الجرس، حتى اذا لم يوضع طعامً أمامه. لقد غيرَ بافلوف فعلاً عكسياً وذلك بأنه هبَّ الكلبَ وكيفه لأن يستجيب لجرسٍ كما لو كان يستجيبُ للطعامِ .

وفي تجربةٍ هامةٍ أخرى صحبَ بافلوف الطعامَ بضوءٍ دائري ثم وضعَ أيضاً ضوءاً أهليلجياً، ولكن في أوقاتٍ لا يتناولُ فيها الكلبُ طعامه. تعلمَ الكلبُ سريعاً متى يتوقعُ الطعامَ، وذلك عندَ ظهورِ الضوءِ الدائري، وشيئاً فشيئاً جعلَ الاهليلج يتخذُ وضعاً أقربَ الى الدائرة، حتى عجزَ الكلبُ المسكينُ أن يفرقَ بينَ الدائري والقطعِ الاهليلجي. وبذلك لم يستطعَ أن يتبينَ ما اذا كانَ سوفَ يعطى غذاء. هذه البلبلةُ أدتْ بالكلبِ الى حالةٍ عصبية جعلتهُ يعدو نحوَ الدوائرِ ويعوي، ومن حسنِ حظِ الكلبِ والانسان أن بافلوف استطاعَ أن يعيدَ الكلبَ الى حالتهِ الطبيعيةِ ويشفيه من انهياره



العصبي . لقد تعلم الأطباء النفسانيون المحدثون كثيراً من تجارب بافلوف على الكلاب . حولوا بعضاً من أفكار بافلوف وطبقوها على الانسان . ان الطفل يمكن أن يهيأ تماماً كالجرو الصغير . فاذا أظهر أي خوف من الكلاب أو البرق أو المحيط ، فان طفلاً صغيراً سوف يكتسب الخوف من هذه الأشياء . أما إذا بدا حقاً على الوالد أنه غير هيب ، فان الطفل هو الآخر يظل بلا خوف . ويتعلم الطفل بالطريقة نفسها كيف يجعل والديه يستجيبان لشروطه ، فاذا أحدثت سورة غضب النتائج التي يرغب الطفل فيها ، مثل إثارة الانتباه ، فانه سوف يستمر في اتيان سورات من الغضب . على أية حال أثبت بافلوف أنه من السهولة بمكان إعادة الكلاب الى حالتها الطبيعية تماماً كما يجعلها تستجيب للشروط . وهذا ينطبق على الانسان كذلك .

## والخلاصة

با... نج! ما هي الا جلجلة الاحتراق في سيارة. لماذا تقفز من مكانك؟ انك في الواقع لم تفكر ان هنالك أي خطر، لأنه لم يخطر ذلك ببالك. لم يكن هنالك وقت للتفكير. لقد قفزت فقط، لأنه عندما يحدث صوت مرتفع فان أجسامنا تتحرك كلها. عندما تقترب شجرة من وسخ من العين فانها ترف، وعندما يدخل قليل من غبار في أنف أحدنا فانه يعطس. وافترض أن بعض الطعام دخل القصبة الهوائية، فاننا اذن نسل حتى يخرج الطعام منها.

جميع هذه الأفعال تسمى بالأفعال المنعكسة

أو الأفعال الانعكاسية، ونحن لا ينبغي لنا أن نتعلم كيفية اتيان هذه الأفعال، لأن طفلاً حديث الولادة يستجيب لها كما يستجيب تماماً رجل كبير. ولدنا جميعاً ونحن نتمتع بالقدرة على اتيان الأفعال المنعكسة، ولحسن الحظ فإن هذه الأفعال المنعكسة تمكّنتنا من البقاء على قيد الحياة.

إن الأفعال الانعكاسية أفعال تأتيها دون حاجة إلى تفكير. غير أن العلماء فكروا كثيراً في هذه الأفعال الانعكاسية، وربما يكون العبقري الروسي ايشان بافلوف هو أعظم وأشهر العلماء في هذا الميدان.

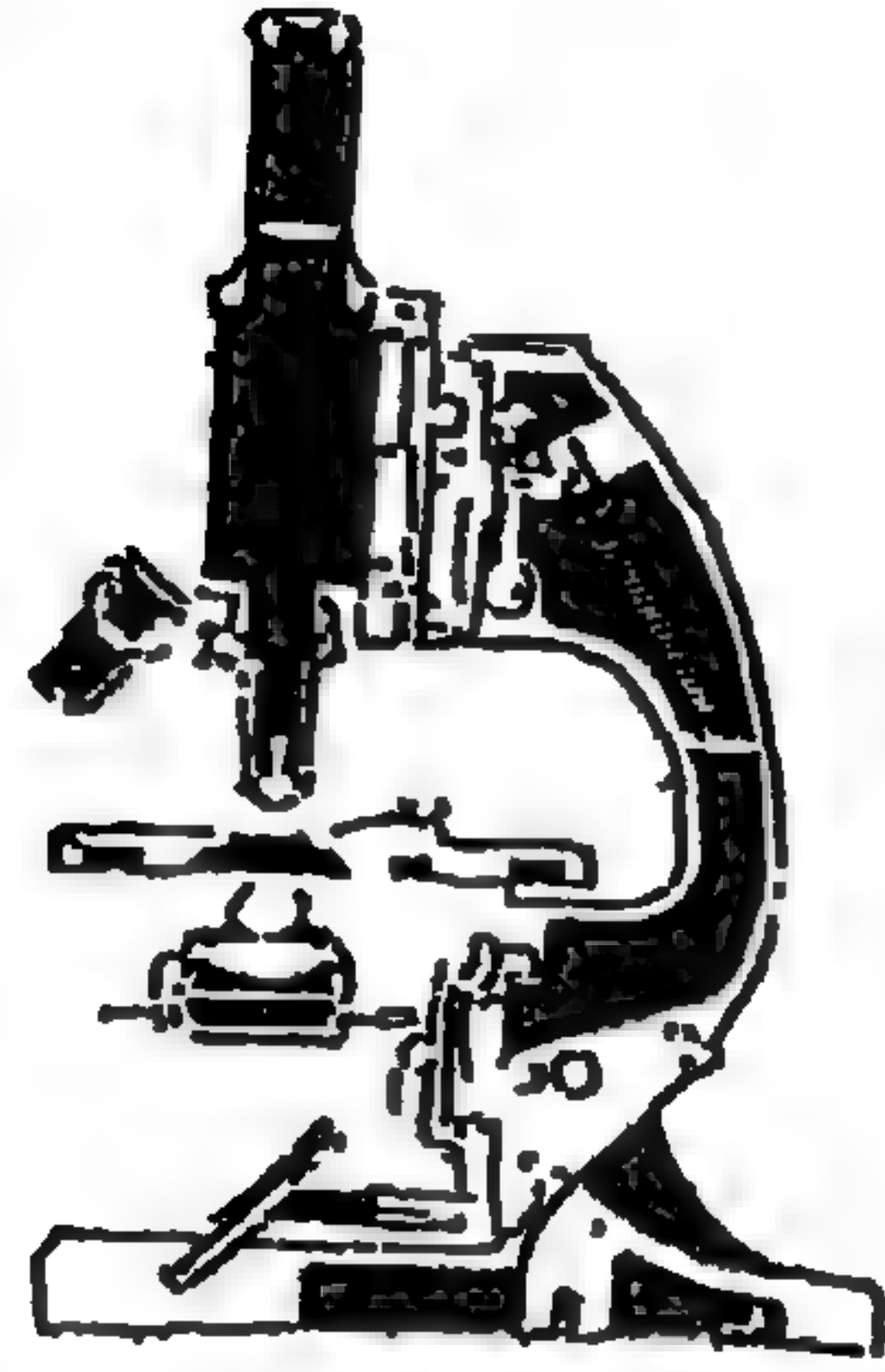
أعطت الحكومة السوفيتية في أثناء حكم لينين عوناً مالياً كبيراً لبافلوف، وربما رأوا في تجاربه وسيلةً يسوسون ويخضعون بها أعداداً هائلة

من البشر.

توفي ايّان بافلوف في سنة ١٩٣٦ وهو في الثامنة والسبعين. عندما كان يقرعُ الأجراسَ للكلاب، حصلَ على إجابةٍ وضعتُ علماء النفسِ على الطريقِ الصحيحِ الى فهمٍ جديدٍ للسلوكِ الانساني.







**انطون فان لئنهوك**  
**مخترع المجهر**





## حياته

ولد أنطون فان لقنهوك بمدينة دلف بهولندا في ٢٤ من أكتوبر (تشرين الأول) سنة ١٦٣٢ من أسرة محترمة يعمل أفرادها في صناعة السلال والجمعة. لما توفي والد أنطون ترك الغلام المدينة اللطيفة ذات القنويات والطواحين الهوائية الزرق إلى أمستردام، وعمل كاتباً تحت التمرين بمحل لبيع المنسوجات. ولما بلغ الحادية والعشرين ترك أمستردام وعاد إلى مسقط رأسه دلف وهناك تزوج وفتح محلاً لبيع المنسوجات. كما حصل أيضاً على وظيفة بواب مجلس المدينة.

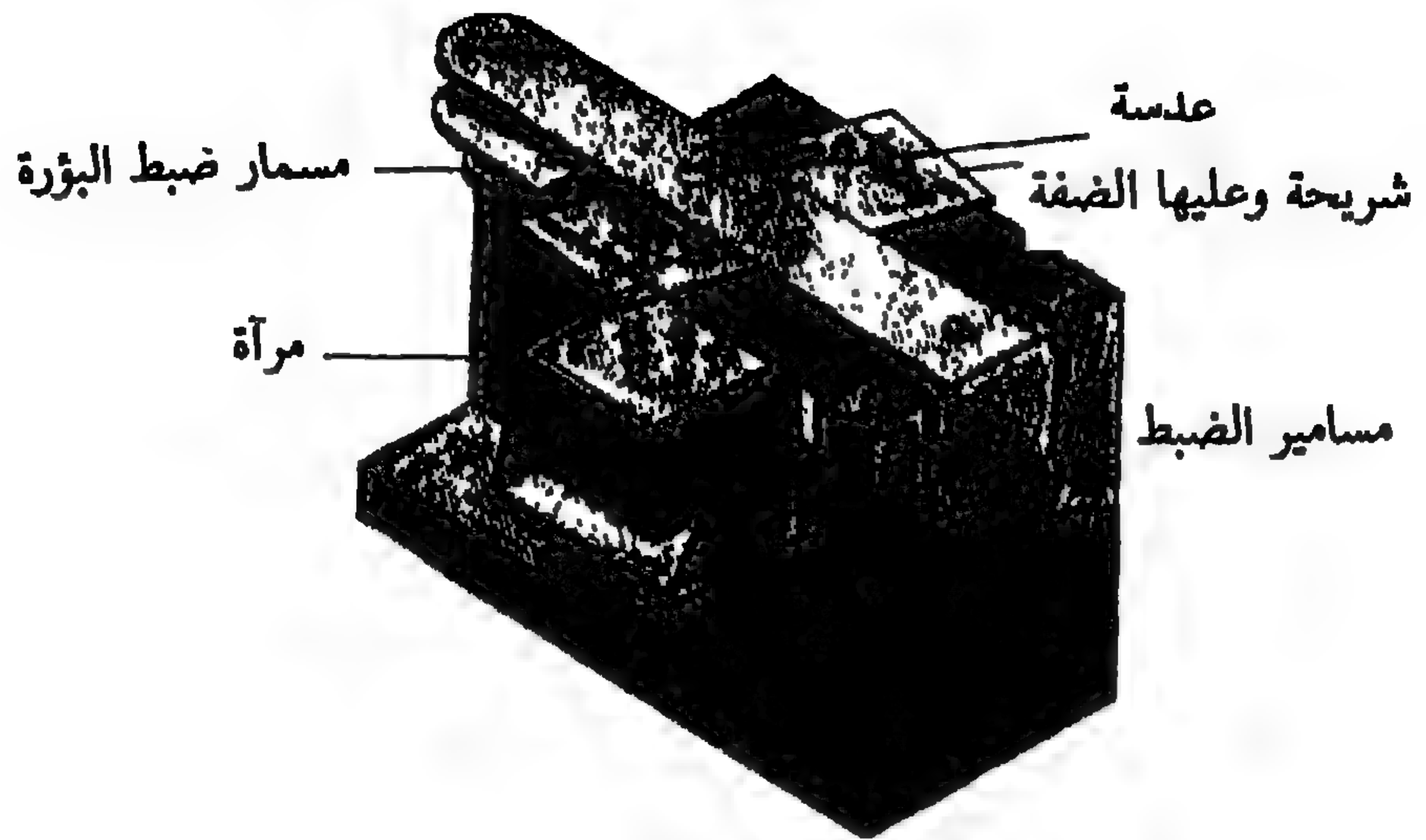
لم يتغير منهج نشاطه اليومي طيلة حياته إلا



قليلاً، ولما كَانَ يَتَمَتَّعُ بِصِحَّةٍ يَشْعُرُ مَعَهَا بِالسَّعَادَةِ  
فَقَدْ اسْتَمَرَ فِي الْعَمَلِ حَتَّى تَوَفَّى وَهُوَ فِي الْحَادِيَةِ  
وَالْتَسْعِينَ. طَلَبَ مِنْ أَحَدِ أَصْدِقَائِهِ قَبْلَ وَفَاتِهِ بِقَلِيلٍ  
فِي ٢٦ مِنْ أَغْسُطُس (آب) سَنَةِ ١٧٢٣ أَنْ يَرْسَلَ  
عَنْهُ آخَرَ رِسَالَتَيْنِ أَرْسَلَهُمَا إِلَى الْجَمْعِيَّةِ الْمَلَكِيَّةِ.

## إنجازاته

كانت الرغبة العارمة التي كانت تسيطر على أنطون، جلع العدسات. كان يصنع عدسات تلو عدسات وكان قد أزمع صنع عدسة كاملة الدقة بقدر الامكان، وبلغ مجمل ما صنعه أكثر من أربعمائة عدسة مكبرة. وكانت هذه العدسات صغيرة، لا يكاد يزيد قطر الواحدة منها عن  $8/81$  بوصة، أي في حجم هذا الحرف O تقريباً. ولم يتفوق عليها غيرها من حيث الكيف. صنع فان لثنهوك عدة مجاهر بسيطة باستخدام عدساته، غير أنها كانت فعالة بطريقة تدعو للاعجاب. كان صانعاً ماهراً حاذقاً وكان يصنع بنفسه الحوامل لقوية التي تحمل العدسات.



ميكروسوب لفنهورك (من نموذج له)

أدارَ غاليليو مرصده نحو السماواتِ الفسيحة . أما  
لثنهوك فوجهٌ عدساته نحو المجالاتِ الواسعةِ للعِندِ  
المجهرية . نظرَ الى كلِّ شيءٍ عشرَ عليه : الى  
الأنسجةِ الجلديةِ، والى أعينِ البقرِ، والى شعرِ  
الحيواناتِ، والى أرجلِ ورأسِ ذبابة .

كانَ جيرانه يشعرونَ بأنَّ بهِ مسأً من جنونٍ،  
لأنه كانَ يقضي الساعات وهو ينظرُ الى مجهره، ولم  
يكن يهتمُّ بهؤلاءِ الناسِ الطيبين . تابعَ فان لثنهوك  
النظرَ في مجهره وكانَ يكتشفُ دائماً أعاجيبَ  
جديدةً . نظرَ ذات يومٍ الى ماءٍ مطرٍ كانَ قد غرقه  
من بركةٍ واكتشفَ أنَّ بهِ «حيواناتٍ صغيرة» تعومُ  
وتتحركُ، هي أصغرُ آلافِ المراتِ مما تراه العينُ  
المجردةُ فسماه «البهيماتِ الحغيرة» .

كانَ يشعرُ بأنها لم تأتِ من السماءِ، ومن أجل

أن يثبت ذلك جميعاً قليلاً من ماء المطر عند سقوطه مباشرة في وعاء نظيف. فلما نظر إليه في المجهر أدرك أنه لا يحتوي على «حيوانات». احتفظ بالماء مدة أيام في الوعاء فظهرت «الحيوانات» بالتدريج. فقرر أنها نتجت عن جزيئات من التراب يحملها الهواء.

جرح أصبعه واختبر الدم واكتشف كريات الدم الحمراء. وفي سنة ١٦٧٤ قدم للجمعية الملكية كل مكتشفاته. وبعد ثلاث سنوات شرح الخلايا المنوية الناتجة من الكلاب وغيرها من الحيوانات.

ثار فضول الجمعية الملكية: أكون هذا الهولندي عالماً أو كاتباً علمياً خيالياً؟ طلبت منه الجمعية أن يعيرها مجهرًا، فأثابها الرد رسالةً طريفةً



طويلة ممتلئة بالأخبار تشرح مزيداً من أعاجيب ذلك  
العالم البالغ الصغر، ولكنها لم تستطع أن تحصل  
على مجهر من لُقْهوك ذلك المتشكك المرتاب .  
كلفَت الجمعية «روبرت هوك» و«نهميه جرو»  
بصنع أحسن مجهر يمكنهما صنعه، لكي يتمكن  
العلم من حقيقة مكتشفات لُقْهوك. صنعا المجهر  
ونظرا في الدم وزرعا بكتيرية في نقيع الفلفل .  
وقتلا الجراثيم بالماء الساخن ورأيا نفس الدنيا  
المجهرية التي أخبرهم بها لُقْهوك. كرمت الجمعية  
الهولندي العصامي وانتخبته زميلاً بها في سنة  
١٦٨٠ . كانت أول رسومات وضَعها فان لُقْهوك  
للبيكتيريا في سنة ١٦٨٣ . واستطاع في عصرٍ تسودُ  
فيه الخرافات والأوهام، ويغلبُ فيه الاعتقادُ أن  
بعض مظاهر الحياة مثل البراغيث إنما تنتج تلقائياً أو

من المادة الفاسدة، أن يثبت أن أصغر مظاهر الحياة الحيوانية تنتج وتتكاثر هي الأخرى. درس سوس الحبوب، وقال: ان الدود يفرخ من بيض تضعه الحشرات. واكتشف في ذيل سمكة اختبره بمجهره الأوعية الشعرية الدموية.

ذاعت شهرته بفضل الدعاية التي قامت بها الجمعية الملكية والأكاديمية الباريسية للعلوم (التي كانت تتلقى هي الأخرى رسائل) لمجلخ العدسات هذا، وللاكتشافات التي قام بها. حضر بطرس الأكبر حاكم روسيا لزيارته، كما زارته ملكة انكلترا، إذ رغبا في أن ينظرا من خلال مجهره.

كان مجهر فان لئنهوك أداة بسيطة، يحتوي على عدسة واحدة، وكانت هذه العدسة صغيرة جدا. أما المجهر ذو العدستين فقد اخترع في سنة

١٥٩٠ غير أن المشكلات الفنية كانت كبيرة جداً، حتى لقد كان مجهرُ لقنهوك ذو العدسة الواحدة متفوقاً عليه. ومنذ ذلك الحين تحسنت صناعة العدسات، ويمكنُ الآن صنعُ مجهرٍ بصري يكبرُ قطرَ الشيء المراد تكبيره حوالي ٢٥٠٠ مرة أو أكثر ويحتاجُ العلماء الى تكبيرٍ أزيد، فالفيروس أصغر بكثير من البهيمات البكتيرية التي شاهدها فان لقنهوك.



استخدام المجهر الحديث في المختبر

## الخلاصة

تلقت الجمعية الملكية بلندن في سنة ١٦٧٣ رسالة طويلة غريبة، مما جعل أعضائها يضحكون ملء أشداقهم.. أما صاحب الرسالة فهو رجل هولندي كان يعمل أمين مخزن ويوابعاً في أوقات الفراغ. غير أن الضحك سرعان ما تحول الى تعجب واحترام، لأن ذلك الرجل الساذج البسيط الذي كتب كثيراً عن شؤون صحته أو عن جيرانه وعن أوهامهم قد عنون رسالته كما يأتي: «نموذج من بعض ملاحظات تتعلق بالفطر الموجود على الجلد أو اللحم الخ، أو بلسعة نحلة الخ، كما بينها مجهر اخترعه السيد لفتهوك».



في ذلك العصر الذي لم تكن فيه العدسات  
المكبّرة غير عدسات يدوية، قوة تكبيرها ضعيفة،  
نرى أمين مخزن جاهلاً، شغف شغفاً كبيراً بتجليخ  
الزجاج، قد اخترع جهازاً يكبر الأشياء مئات  
المرات. دعت الجمعية الملكية السيد فان لثنهوك  
أن يتابع عمله في هذا المضمار وتلقت منه ٣٧٥  
رسالة في الخمسين سنة التالية.

ان المجهر الالكتروني الذي استبدل فيه  
بالضوء المجاري الالكتروني، هو أداة العلم في  
الوقت الحاضر ويمكنه تكبير قطر الشبح ١٠٠٠٠  
مرة.

لم يكن لدى أنطون فان لثنهوك الأدوات التي  
يستخدمها العلم اليوم، ولكنه كان يملك أدوات

علميةٌ لم تبرزها غيرها قط، وكانَ يتمتعُ بالقدرةِ على  
تكريسِ كلِّ جهوده لفكرةٍ معينةٍ بصبرٍ لا ينفذُ وبقوةٍ  
ملاحظةٍ خارقةٍ، جعلته يبلغُ النجاحَ في اختراعه.



**قلم كونراد روينتجن**

**مخترع الأشعة السينية**











## حياته

ولد فلهلم روينتجن في السابع والعشرين من مارس (آذار) سنة ١٨٥٤ بمدينة لينيب بروسيا. كان والده فلاحاً ألمانيا، وكانت والدته هولندية. تلقى تعليمه الأولي في هولندا ثم التحق بجامعة زيورخ بسويسرا، حيثُ تعلمَ على يدي الأستاذ الشهير ردولف كلوسيوس. كان روينتجن مشغولاً بالكهرباء والضوء والحرارة والمرونة.

حصلَ على درجة الدكتوراه في الفلسفة الطبيعية وذهبَ الى ألمانيا ليعملَ مساعدَ أستاذٍ بفيرزبرج، ثم عملَ فيما بعد في عددٍ من الكلياتِ بألمانيا - في ستراسبورج وهو هنهايم وجنيسين، ولكنه عادَ الى

جامعة فيرزابرج في سنة ١٨٨٥ ليعمل أستاذاً  
للطبيعات .

كان السير وليام كروكس ، وهو عالم انكليزي ،  
مشغولاً بمتابعة بعض أعمال ميشيل فاراداي ، وكان  
فاراداي قد مرر الكهرباء من خلال السوائل  
والأجسام الصلبة والغازات وفي أي شيء وكل  
شيء كان يجده ، وحاول أن يمرر الكهرباء من  
خلال الفراغ . لم تكن المضخات الفراغية على  
أية حال في زمنه فعالة تماماً ، واستقر الحال على  
هذا المنوال .

كان كروكس يمتلك معدات أكثر تقدماً ، وكان  
قادراً على إحداث فراغ تام بقدر الامكان ، وكان له  
مساعد بالغ المهارة في نفخ الزجاج ، وكان يصنع  
أنايب تشتمل على أجهزة مختلفة .

كانت الأنبوبة التي ابتكرها كروكس في الأصل  
إناءً زجاجياً وضع فيه قطبي العمود المحلل وفرغ  
هواءه. أوصل القطبين بجهد مرتفع فاستحدث  
بذلك شعاعاً داخل الأنبوبة. بدأ الشعاع عند الطرف  
السالب، وتحركت عجلة خفيفة كانت موضوعة  
بالأنبوبة، تدور عندما تصيبها الأشعة مما بين أن  
للأشعة مادة، وجعل الأجسام الأخرى تطرح ظلالاً.  
وكان يمكن حرف الأشعة بوساطة مغناطيس أو  
بوساطة لوح مشحون كهربياً. وعندما كان الشعاع  
يصيب الزجاج، كان وهجاً لونه يميل إلى الخضرة،  
وهذا النوع من الوهج يسمى بالوميض أو الوهج  
المستشع (الفلوريسنت).

ولنا أن ندرك أن كروكس كان في ذلك الوقت قد  
اخترع الجد الأكبر للأنبوبة التي تتلقى الصورة في

التلفاز، ولكن لم يخترع التلفاز بطبيعة الحال الا بعد ذلك بخمسين سنة. تحقق العلماء فيما بعد أن أشعة المهبط التي ابتكرها كروكس هي في الحقيقة سبيل من الالكترونات. ولقد كانت أنبوبته هي إحدى الأدوات التي أدت إلى اكتشاف الالكترون.



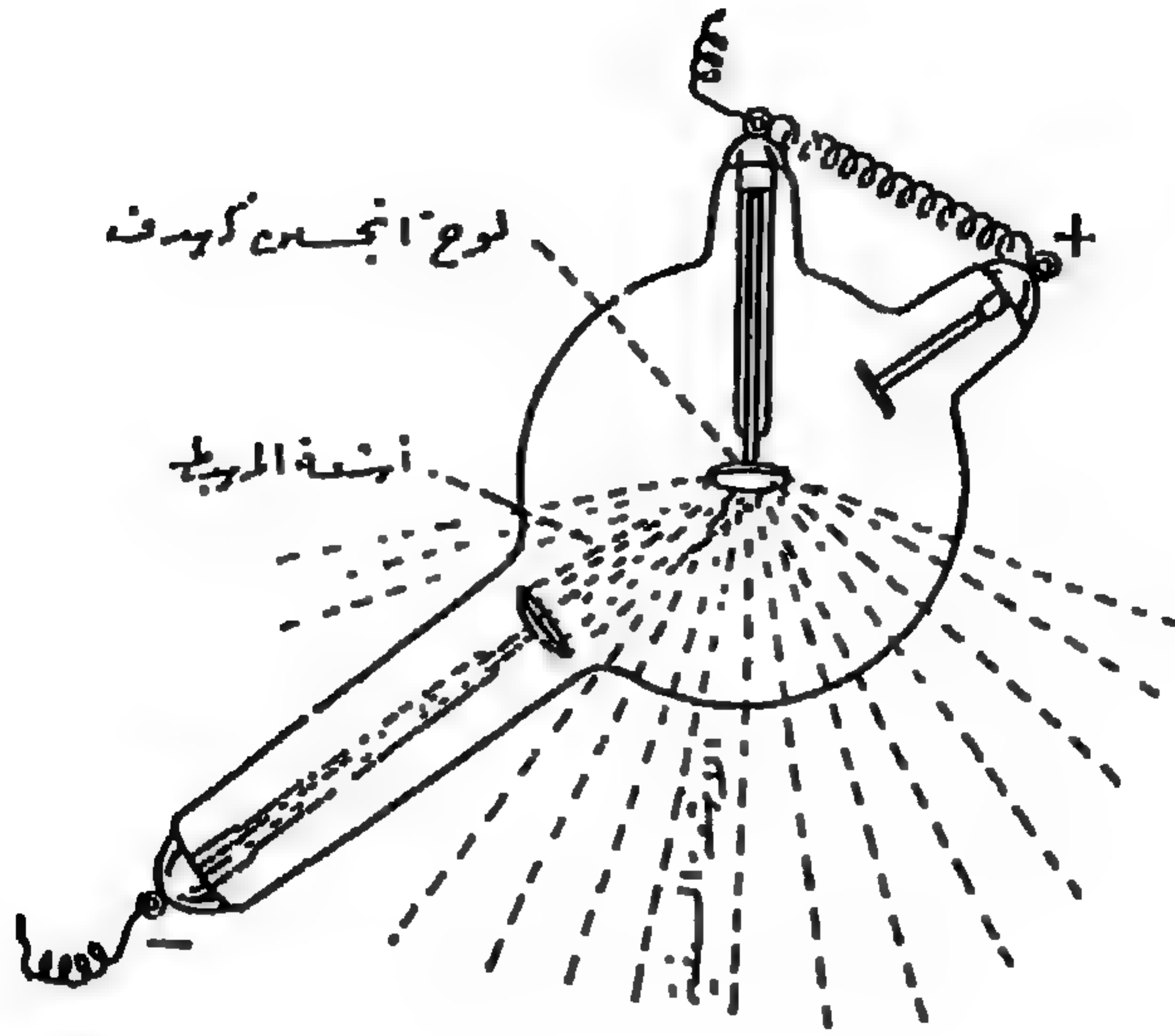
## إنجازاته

كَانَ الْأُسْتَاذُ رُوَيْتَجَن يَجْرِي تَجَارِبَهُ فِي مَعْمَلِهِ  
بِالْجَامِعَةِ، مُسْتَعِينًا بِأَنْبُوبِ كَرْوَكْس. وَضَعَ حَوْلَ  
الْأَنْبُوبِ غَطَاءً مِنَ الْكَرْتُونِ الْأَسْوَدِ وَأَظْلَمَ الْغُرْفَةَ، ثُمَّ  
أَفْرَغَ الْأَنْبُوبَ، أَيَّ أَنَّهُ مَرَرَ بِهَا تِيَارًا كَهْرَبِيًّا. وَعِنْدَئِذٍ  
اسْتَشَعَتْ قِطْعَةٌ مِنَ الْوَرَقِ كَانَتْ قَدْ غُلِفَتْ بِمَرْكَبٍ مِنَ  
الْبَرِيُومِ وَالْبِلَاتِينِ. هُنَا حَدَثَ اكْتِشَافٌ، وَظَهَرَ نَوْعٌ  
جَدِيدٌ مِنَ الْأَشْعَةِ. لَمْ تَكُنْ هَذِهِ هِيَ أَشْعَةُ الْمُهْبِطِ  
لَأَنَّ أَشْعَةَ الْمُهْبِطِ لَا تَمُرُّ مِنَ الزَّجَاجِ. أَمَّا الْأَشْعَةُ  
الْجَدِيدَةُ غَيْرُ الْمَعْرُوفَةِ، فَقَدْ مَرَّتْ مِنْ خِلَالِ  
الزَّجَاجِ وَالْوَرَقِ، وَلَمْ يَكُنْ فِي الْإِمْكَانِ حَرْفُ هَذِهِ  
الْأَشْعَةِ بِوَسَاطَةِ مَغْنَاطِيْسٍ أَوْ بِوَسَاطَةِ مَجَالٍ كَهْرَبِيٍّ.

ومرت هذه الأشعة في أثناء تجارب أخرى من خلال ألواح الألومنيوم أو رقائق القصدير، ومن خلال المطاط وأغلب المواد.

وجد أن رزمة من فيلم فوتوغرافي ملفوفة جيداً في ورق أسود قد انكشفت تماماً عندما تعرضت للأشعة. وكانت الأشعة الجديدة تستطيع أن تكشف جيداً عن الصفائح الفوتوغرافية المحجوبة. سمى روينتجن هذه الأشعة غير المعروفة بالأشعة السينية، لأنه لم يكن يعرف في الحقيقة ماهيتها.

تحدث الأشعة السينية عندما تصدم الإلكترونات التي تترك الطرف السلبى - كما يحدث في أنبوبة كروكس - بالطرف الايجابى، ويسمى الطرف الايجابى في آلة من آلات الأشعة السينية بالهدف. تنزع الإلكترونات الموجودة داخل الذرات قهراً من



انبوبة الأشعة السينية، عندما تتساقط الكهارب وتصطدم بقطعة من المعدن تسمى الهدف تنتج عنئذ الأشعة السينية

مراكزها، ثم تعود ثانيةً الى أماكنها وتتذبذبُ  
الالكترونات بسرعةٍ كبيرة، وبهذه الطريقة تحدثُ  
موجةٌ كهراطيسية كهربية مغناطيسية يبلغُ تردُّها  
ر٠٠٠ر٠٠٠ر٠٠٠ر٠٠٠ دورة في الثانية.

سرُّ روينتجن كثيراً عندما وجدَ أن الأشعة السينية  
هذه أو أشعة روينتجن - كما سماها رفاقه العلماء -  
يمكنُها أن تخترقَ اللحمَ. وضعَ يده على صفيحةٍ  
فوتوغرافية (ملفوفة بورق أسود) ثم أدارَ آلةَ الأشعة  
السينية. وعندما حمضَ الصورةَ وجدَ صورةً ظليلة  
لعظمِ يده (قالَ انها لم تكنَ بغيرِ فتنة).

حصلَ روينتجن في سنة ١٨٩٦ تقديراً لاكتشافه  
الخطيرِ على ميدالية رمفورد من الجمعية الملكية،  
وعينَ في سنة ١٩٠٠ أستاذاً للعلوم الطبيعية بجامعة

ميونخ ، فظل يشغلُ هذا المركزَ حتى قبلَ وفاته في  
سنة ١٩٢٣ بثلاثِ سنوات. ومنحَ جائزةُ نوبل  
للعلومِ الطبيعيةِ في سنة ١٩٠١ .





رويتجن يكتشف الأشعة السينية

## والخلاصة

كان اكتشاف رونتجن أول سلسلة طويلة من  
المكتشفات المتعلقة بالنشاط الإشعاعي التي  
اشتملت عليها أعمال بكويريل وآل كوري.  
ورذرفورد وبلانك وتومسون وأينشتين وفيرمي. رأى  
رونجن في أثناء حياته أشعته تستخدم في الطب،  
في حالات الكسور والصل، وفي التشخيص  
الجراحي من جميع الأنواع. أما العلماء الطبيعيون  
فاستخدموا الأشعة السينية لتحليل طبيعة التركيب  
البلوري واستخدمت الصناعة الأشعة السينية في  
اختبار تركيب أجزاء المعادن التي ينبغي أن تعمل  
بفاعلية تامة في السلم والحرب.

وعندما يضعُ طبيبُ الأسنانِ قطعةً صغيرةً من رِقِّ  
(فيلم) مكسو بالورقِ في فمك ثم يديرُ آلةَ الأشعةِ  
السينية فاشكر الله أن رويتهن قد اكتشفَ هذه  
الأشعة المذهلة، فانه قد يكونُ حماك من ألمٍ شديدٍ  
في أسنانك.

## الفهرس

المحتوى	٥
تشارلز داروين	
صاحب نظرية التطور	٧
حياته	١١
إنجازاته	١٨
الخلاصة	٢٩
جوزيف عريغور مندل	
مؤسس علم الوراثة	٣١
حياته	٣٥
إنجازاته	٤٣
الخلاصة	٥١
ايفان بافلوف	٥٣

حياته ..... ٥٧

إنجازاته ..... ٥٩

الخلاصة ..... ٦٥

انطوان فان لئنهوك

مخترع المجهر ..... ٦٨

حياته ..... ٧٢

إنجازاته ..... ٧٤

الخلاصة ..... ٨٢

قلهلم كونراد روييتجن

مخترع الأشعة السينية ..... ٨٥

حياته ..... ٨٩

إنجازاته ..... ٩٣

الخلاصة ..... ٩٩

الفهرس ..... ١٠١















# عَبَاقِرُ الْعِلْمِ

هذه السلسلة تتحدث عن عشر من  
العبقريات الرائدة، وتضم نبذة عن حياة  
بعض علماء الشرق والغرب والتجارب  
والأبحاث التي أجروها والنتائج التي  
وصلوا إليها مما أسهم في خدمة  
الإنسانية جمعاء، ولاغنى عنها للناشئين  
ممن أحبوا العلم وأهله وتضم عباقرة  
العلم:

- ✱ رواد علم الفلك ✱
- ✱ في العلوم الفيزيولوجية ✱
- ✱ جيل الرواد الأوائل ✱
- ✱ عند العرب ✱
- ✱ المستحدثات الفيزيائية ✱
- ✱ المستحدثات الكيميائية ✱
- ✱ في العلوم الكيميائية ✱
- ✱ في الكهـرباء ✱
- ✱ في علم الحياة والطب ✱
- ✱ رواد العلوم الفيزيائية ✱